



科學教育 專家談趨勢
行政院政務委員 曾志朗

你我都是科學人

天下雜誌推出2010科學教育專刊，為了分享科學人的教育的觀點，本報即日起推出精采轉載系列，邀請讀者先睹為快。

行政院政務委員曾志朗大學念的是文組的教育系，因為對認知學習產生興趣，「轉行」進入科學領域，不但成為腦神經科學專家，還獲選為國際科學理事會委員。曾志朗強調，科學態度是自我學習的能力，每一個現代公民，都應該是有基本科學素養的科學人。

現代文明都是建立在科技上，衣食住行、醫療、教學、溝通等，都使用科技成品，我們的生活中，沒有一個地方沒有科學。現在是以知識為基礎的經濟體系，怎麼可以不了解基本科學概念？

例如，去醫院拿藥，要知道藥對不

對。看病，也不能只聽一個意見，要多問幾個醫師，自己也可以上網查資料，這就是民主的精神，也是科學的素養。科學素養跟民主素養息息相關，我們講德先生、賽先生，德先生就是要聽許多意見，不是一個人決定，科學的基本精神也在於不能只相信一家之言。所以我不斷強調，人人都要是科學人，一定要有基本科學概念和生活態度，並且變成一種習慣。尤其是現在，媒體常常左右我們認知的世界，媒體報導準不準確，自己應該有基本判斷。科學的態度是不能隨便相信一個人講的話，看一件事情也要看有沒有經過證據檢驗。

讓科學走入生活

人人都是科學人，並不是要你去做法科學家，而是要有科學的態度，另一方面，如果你建立這種習慣，也會發現很多樂趣。比如說，住家附近的花開了，你每天做紀錄，幾年下來，發現開花時間都往前提，你就找到地球暖化的證據，和別人討論時，也可以有數據佐證。科學態度就是找證據、檢驗、然後實踐，所謂的公民素養，就是在講科學的態度和生活方式。

現在是機率型的社會，沒有絕對的對錯，而是講機率。我們要建立一種態度，在這樣的機率裡，該如何去考量？我們現在還是用絕對的對錯，去判斷機率的事件，說一定要這樣，一定要那樣，這是因為科學態度沒有建立好，連專家都會犯這種錯誤。

台灣推動科學教育這麼多年，好像停

滯不前。台灣學生在國際科學競賽表現突出，但那些都是基礎的知識。真正的科學，是要能在實務上做判斷、應用，這也是我們的弱點。考知識，我們一定贏，但是如果給你實務，讓你做判斷，我們就很弱。

人類的認知學習有兩種方式，一種是開放型，一種是累積知識型，這兩條路都很重要，科學教育就是希望讓學生融合這兩者。我們的學校教育，讓學生沒時間探索，老師也都在趕進度，我才一直強調，要推十二年國教，讓國高中生有多一點時間探索，變得更活潑。不要以為科學只和理科有關，每一件事都需要科學，例如曾雅妮打高爾夫，每一個動作都需要科學分析，每一次揮竿，需要什麼弧度、要用幾號球竿，跟材料、風速、力學統統有關，這些科學知識可以讓她的打得更穩。台灣的科學教育，就是因為開放型教學不夠，沒辦法應用到生活，這部份要盡快補強。

每種學科都有共通的部分，也有各自特殊之處，有的是一般知識（domain general），有的是專業知識（domain specific），兩者都很重要，一般人需要有基礎知識做支撐，專業知識則要鑽研，這是自我學習的能力。

科學是自由加責任

在科學領域，一般知識是指要了解科學的歷程，不是背知識或公式，這是沒有用的。科學不只是技術、實驗、公式推論，學科學，就是要去想，這個發現對人類文明的涵意是什麼，能不能使



▲行政院政務委員曾志朗2009年4月參與《教育夢工場》論壇，探討未來大學的發展等問題。（圖文／郭晉瑋）

人類的社會得益？會改變我們的生命、生活、人際關係嗎？關鍵就在對社會有益。有些科學家說科學是自由的，不能被規範，但你看全世界，最重要的科學組合，都是freedom and responsibility（自由與責任），科學家有社會責任，科學講究行動，行動也是一種責任，重視責任，才不會教出科學怪人。

很多文科的人，早早就放棄科學，但是，人文和科學是一致的，學人文的人，把自己的感受寫出來，其中也需要用到分類，這是科學方法。早期的學術，不分人文和科學領域，達文西是文學家、藝術家，也是科學家、數學家，現在社會分工太複雜，也許無法樣樣專精，不過，人文也需要科學態度。我從人文轉到科學領域，對學習非常有興趣，學習和記憶有關，記憶又和大腦怎麼處理、傳遞資訊有關，對我來說，從人文領域開始，一路都是科學，就是把事情想得更清楚一點。科學精神讓我不會流俗從眾，因為我會檢查說話者的證據，判斷那到底是他的意見，還是有證據的論述。

要學好科學，就是多參加實驗，讓學生和老師有時間去探索，碰到事情，才會了解，很多事情跟他想像的不一樣。實驗不一定在實驗室，也可以在原野、大自然觀察，做假設，然後設計實驗驗證，提出理論。不要好高騖遠想做偉大的事情，先從生活上觀察，自己會對某些事情愈來愈有興趣，就會去蒐集資訊，去探討、設計。

（採訪整理／蕭富元）